

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erkennung und Beurteilung von Zündproblemen nach den einleitenden Teilen der unabhängigen Verfahrensansprüche sowie auf eine Einrichtung zur Durchführung der Verfahren.

[0002] Bei bekannten Gasbrennern mit einer Schaltung zur Flammenüberwachung ist meist ein analog arbeitender Schaltungsteil vorgesehen, der den Ionisationsstrom des Flammenwächters mißt. Damit ist es zwar möglich, einen Zündfehler festzustellen und eine Abschaltung der weiteren Gaszufuhr und allenfalls eine Belüftung des Brennraumes vor einer Wiederholung des Zündversuches auszulösen, es ist jedoch mit solchen Einrichtungen nicht möglich, auf den Zustand des Brenners zu schließen, der durch den Betrieb einem Verschleiß unterworfen ist.

[0003] Ziel der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden und ein Verfahren der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, das einen eindeutigen Rückschluß auf den Zustand des Brenners ermöglicht, bzw. das es ermöglicht zu unterscheiden, ob die Zündprobleme durch einen verschlechterten Zustand des Brenners oder durch Probleme bei der Steuerung der Zündung bedingt sind.

[0004] Erfindungsgemäß wird dies bei einem Verfahren der eingangs erwähnten Art alternativ durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Verfahrensansprüche erreicht.

[0005] Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen gemäß der einen Alternative wird die Häufigkeit von jenen Fällen ermittelt, in denen es jeweils einer bestimmten Anzahl von Zündversuchen bedurfte, bis der Brenner erfolgreich gezündet werden konnte. Steigt die Zahl jener Fälle, in denen es mehr als eines Zündversuches bedurfte, im Verhältnis zu jenen Fällen an, in denen bereits der erste Zündversuch nach einem Startbefehl für den Brenner erfolgreich verlief, langsam an, so ist dies ein Indiz für einen sich aufgrund des Verschleißes verschlechternden Zustand des Brenners. Ändert sich dieses Verhältnis im wesentlichen abrupt, so ist dies ein Hinweis auf Probleme mit der Ansteuerung der Zündung oder der Gaszufuhr.

[0006] Damit lassen sich durch eine einfache Auswertung der ermittelten Daten Hinweise für die Wartung und Fehlersuche gewinnen.

[0007] Erfindungsgemäß kann das gleiche Ziel auch gemäß der anderen Alternative nach Anspruch zwei dadurch erreicht werden, daß die Zahl der erfolglosen Zündversuche erfaßt wird. Vorteil dieses Verfahrens ist, dass die Zähler über geringere Kapazität verfügen können.

[0008] Anspruch drei beschreibt ein erfindungsgemäßes Verfahren, bei dem die Anzahl der erfolglosen Zündversuche in Relation zu der Gesamtzahl der Zündversuche gesetzt wird, wodurch die Zahl der Schaltspiele des Gasbrenners berücksichtigt wird.

[0009] Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorzuschlagen.

[0010] Ausgehend von einem Verfahren gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche eins bis drei werden daher die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Einrichtungsanspruchs vorgeschlagen.

[0011] Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist es auf einfache Weise möglich, die Zahl jener Fälle, in denen eine bestimmte Anzahl von Zündversuchen bis zu einer erfolgreichen Zündung des Brenners nötig waren, zu ermitteln und entsprechend auszuwerten. Dabei zeichnet sich die Einrichtung durch große Einfachheit aus, wobei der Prozessor ohnehin bereits aus anderen Gründen vorgesehen werden muß, z.B. um ein entsprechendes Programm für den Betrieb des Heizgerätes abzuarbeiten.

[0012] Durch die Merkmale des Anspruches fünf ergibt sich der Vorteil, daß die Daten auch im Falle eines Ausfalls der Spannungsversorgung erhalten bleiben.

[0013] Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Wasserheizer,

Fig. 2 schematisch eine Einrichtung zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 3 ein Fließschema dieses erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 4 schematisch eine Variante einer Einrichtung zur Durchführung einer Abwandlung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 5 ein Fließschema der Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0014] Gleiche Bezugszeichen bedeuten in allen Figuren gleiche Einzelteile.

[0015] In Fig. 1 ist der Aufbau eines brennstoffbeheizten Heizgerätes dargestellt, sei es ein Wasserheizer für Sanitärzwecke, ein Umlaufwasserheizer, ein Kessel, ein Speicher oder Raumheizofen. Dieses Heizgerät 20 weist einen Regler 1 auf, dem eine Zündschaltung 2 zugeordnet ist, die über eine Leitung 11 mit einer Zündelektrode 21 verbunden ist, die einem Gas- oder Ölbrenner 3 zugeordnet ist, der über eine mit einem Elektromagnetventil 22 versehene Brennstoffleitung 23 mit Gas oder Öl versorgt ist.

[0016] Dem Brenner 3 ist ein Wärmetauscher 24 zugeordnet, der mit einer Abgassammelhaube 25 versehen ist, die in einen Abgasabzug 26 übergeht. Dem Brenner ist eine Überwachungselektrode 27 zugeordnet, die mittels einer Leitung 12 mit dem Regler 1 verbunden ist. Der Regler 1 weist eine Flammenerkennungsschaltung 4 auf, die mit der Lei-

tung 12 verbunden ist.

[0017] Der Regler 1 enthält Zähler 5, 6 und 7, die mit einem Speicher 8 verbunden sind. Der Speicher 8 ist über eine Schnittstelle 9 mit einer Anzeige 10 für den Speicherinhalt versehen.

[0018] Der Regler 1 enthält darüber hinaus einen Zeitgeber 29, in dem eine Sicherheitszeit vorgegeben werden kann. Wird innerhalb dieser Sicherheitszeit keine Flammenbildung erreicht, erfolgt eine Schließung des Gasventils und nach Spülung des Brennraums ein erneuter Zündversuch für den Brenner. Nach Ablauf einer gewissen Anzahl vergeblicher Zündversuche erfolgt eine verriegelnde Abschaltung, d.h. Schließung des Elektromagnetventils 22, die erst wieder durch einen händischen Eingriff aufgehoben werden kann.

[0019] Ein im Regler 1 vorgesehener Prozessor 28 arbeitet ein in dem Speicher 8 abgelegtes Programm ab und steuert u.a. die Zündschaltung 2 und diese die Zündelektrode 21 des Brenners 3. Wird innerhalb der Sicherheitszeit nach dem Zündbefehl eine ausreichende Flammenbildung über die Ionisationsstrecke zwischen den Elektroden 21 und 27 von der Flammenerkennungsschaltung 4 erfaßt, d.h., der Zündversuch war erfolgreich, so wird der Zähler 5 inkrementiert.

[0020] Ist dies jedoch nicht der Fall, so wird ein weiterer Zündversuch gestartet. Ist dieser erfolgreich, so wird der Zähler 6 inkrementiert.

[0021] Ist auch dieser nicht erfolgreich, so wird ein dritter Zündversuch gestartet. Ist dieser erfolgreich, so wird der Zähler 7 inkrementiert. Ist dies nicht der Fall, so wird kein weiterer Versuch gestartet, und es erfolgt eine Störabschaltung durch verriegelndes Schließen des Elektromagnetventils 22 in der Gasleitung 23 zum Brenner 3 durch den Prozessor 1.

[0022] Somit zeigt der Zähler 5 die Anzahl der Fälle an, in denen bereits der erste Zündversuch erfolgreich war. Bei einem optimalen Betrieb bleiben daher die Zähler 6 und 7, welche die Zahl jener Fälle angeben, in den zwei, bzw. drei Zündversuche erforderlich waren, auf dem Wert Null.

[0023] Nach dem erfolgreichen Zünden oder einer Störabschaltung arbeitet der Prozessor 1 ein Programm, das er aus dem Speicher 8 abrufen, ab. Die Anzahl der Fälle, bei denen drei Zündversuche bis zum erfolgreichen Brennerstart benötigt wurden, gezählt in Speicher 7, werden mit Hilfe eines Divisionsgliedes 30 in Relation zur Anzahl der Fälle, bei denen ein Zündversuch bis zum erfolgreichen Brennerstart benötigt wurde, gesetzt. Auch die Anzahl der Fälle, bei denen zwei Zündversuche bis zum erfolgreichen Brennerstart benötigt wurden, gezählt in Speicher 6, werden mit Hilfe eines Divisionsgliedes 30 in Relation zur Anzahl der Fälle, bei denen ein Zündversuch bis zum erfolgreichen Brennerstart benötigt wurde, gesetzt.

[0024] Im ordnungsgemäßen Betrieb werden die beiden Quotienten immer kleiner, da die Anzahl der Brennerstarts, bei denen lediglich ein Zündversuch not-

wendig ist, zunimmt, während die Anzahl der Brennerstarts, bei denen zwei oder drei Zündversuche notwendig sind, konstant bleiben. Werden zwei oder drei Zündversuche benötigt, so vergrößert sich der entsprechende Quotient.

[0025] Die jeweiligen Minima der Quotienten werden zusammen mit einer Zeitinformation aus einem Betriebsstundenzähler 31 in dem Speicher 8 abgelegt. Werden bei einem Brennerstart mehr als ein Zündversuch benötigt, so errechnet der Prozessor 28 mit Hilfe eines Gradientengebers 32 aus dem jeweiligen Minimum der Quotienten, der Betriebsstundenzahl beim Erreichen des entsprechenden Minimums, dem entsprechenden Quotienten bei zwei oder drei notwendigen Zündversuchen und der Betriebsstundenzahl hierbei einen Gradienten. Überschreitet der Gradient einen im Speicher 8 vorgegebenen Wert G_u , und unterschreitet zugleich einen anderen vorgegebenen Wert G_o (hierbei gilt $G_o > G_u$), so ist dies ein Indiz dafür, dass der Brenner aufgrund von Verschmutzung gewartet werden muss. Der Prozessor 28 gibt ein entsprechendes Signal an das Display 10. Wird der Grenzwert G_o überschritten, so ist dies ein Indiz für ein Fehler in der Zündung oder Gaszufuhr; der Prozessor gibt ein entsprechendes Signal an das Display 10, mit dem angezeigt wird, dass die Zündung und Gaszufuhr auf Störungen überprüft werden muss.

[0026] Fig. 3 zeigt den Algorithmus des Verfahrens vom jeweils ersten Zündversuch bis zum erfolgreichen Betrieb oder einer Störabschaltung.

[0027] Eine Variante dieses Verfahrens ist in Fig. 4 dargestellt. Der Prozessor 28 arbeitet das in dem Speicher 8 abgelegte Programm ab und steuert u.a. den Zylinder 2 und dieser die Zündelektrode 21 des Brenners 3. Wird innerhalb einer bestimmten Zeit nach dem Zündbefehl keine ausreichende Flammenbildung erfaßt, d.h. der erste Zündversuch war erfolglos, so wird der Zähler 5 inkrementiert.

[0028] Es wird im Falle einer erfolglosen Zündung ein weiterer Zündversuch gestartet. Ist dieser erfolglos, so wird der Zähler 6 inkrementiert.

[0029] Es wird im Falle einer erfolglosen zweiten Zündung ein dritter Zündversuch gestartet. Ist dieser erfolglos, so wird der Zähler 7 inkrementiert, und es erfolgt eine Störabschaltung durch verriegelndes Schließen des Elektromagnetventils 22 in der Gasleitung 23 zum Brenner 3 durch den Prozessor 28.

[0030] Somit zeigt der Zähler 5 die Anzahl der Fälle, in denen bereits der erste Zündversuch erfolglos war. Bei einem optimalen Betrieb bleiben die Zähler 5, 6 und 7, welche die Zahl der erfolglosen Zündversuche angeben, auf den Wert Null.

[0031] Analog zum zuvor beschriebenen Verfahren werden die entsprechenden Quotienten und Gradienten gebildet. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass die Zähler 5 bis 7 geringere Kapazität aufweisen müssen.

[0032] Fig. 5 zeigt den Algorithmus des in Fig. 4 dargestellten Verfahrens vom jeweils ersten Zündver-

such bis zum erfolgreichen Betrieb oder einer Störabschaltung.

Änderung ein solcher auf die Ansteuerung der Zündung oder der Gaszufuhr erfolgt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung und Beurteilung von Zündproblemen bei einem Gasbrenner aufweisen- den Geräten, bei denen nach jedem Startbefehl für den Brenner die Flammen überwacht werden und bei Ausbleiben der Flammen innerhalb einer bestimmten Zeitspanne ein weiterer Zündversuch gestartet wird und nach einer bestimmten Anzahl von Zündversuchen eine Störabschaltung erfolgt und nach jedem Startbefehl die Zahl der Zündversuche bis zur erfolgreichen Zündung gezählt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzahl der Startbefehle ermittelt wird, bei denen ein, bzw. zwei, bzw. $n-1$, bzw. n Zündversuche bis zur erfolgreichen Zündung erforderlich waren und daß das Verhältnis der Zahl der Fälle, bei denen es mehr als eines Zündversuches für den Brenner bedurfte, zu der Zahl der Fälle gebildet wird, bei denen der erste Zündversuch erfolgreich war, wobei bei einer langsamen Änderung des Verhältnisses ein Wartungshinweis für den Brenner, bei einer abrupten Änderung ein solcher auf die Ansteuerung der Zündung oder der Gaszufuhr erfolgt.
2. Verfahren zur Erkennung und Beurteilung von Zündproblemen bei einem Gasbrenner aufweisen- den Geräten, bei denen nach jedem Startbefehl für den Brenner die Flammen überwacht werden und bei Ausbleiben der Flammen innerhalb einer bestimmten Zeitspanne ein weiterer Zündversuch gestartet wird und nach einer bestimmten Anzahl von Zündversuchen eine Störabschaltung erfolgt und nach jedem Startbefehl die Zahl der erfolglo- sen Zündversuche gezählt wird, **dadurch gekenn- zeichnet**, daß die Anzahl der Startbefehle ermittelt wird, bei denen ein, bzw. zwei, bzw. $n-1$, bzw. n Zündversuche erfolglos waren und daß das Ver- hältnis der Zahl der Fälle, bei denen mehr als ein Zündversuch erfolglos war, zu der Zahl der Fälle gebildet wird, bei denen der erste Zündversuch erfolglos war, wobei bei einer langsamen Änderung des Verhältnisses ein Wartungshinweis für den Brenner, bei einer abrupten Änderung ein solcher auf die Ansteuerung der Zündung oder der Gaszu- fuhr erfolgt.
3. Verfahren zur Erkennung und Beurteilung von Zündproblemen bei einem Gasbrenner aufweisen- den Geräten gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzahl der erfolglosen Zündversuche im Verhältnis zu der Gesamtzahl der Zündversuche ermittelt wird, wobei bei einer lang- samen Änderung des Verhältnisses ein Wartungs- hinweis für den Brenner, bei einer abrupten
4. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei der eine mit einem Flammenwäch- ter und einer von einem Prozessor (1) gesteuerten Zünder (2) verbundene Flammenerkennungsschal- tung (4) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erkennungsschaltung (4) mit einer der Anzahl der nach einem Startbefehl zulässigen Zahl von Zündversuchen entsprechenden Anzahl von Zählern (5, 6, 7) verbunden ist, die ihrerseits mit einem Speicher (8) verbunden sind, der über eine Schnittstelle (9) auslesbar ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekenn- zeichnet**, daß der Speicher als EEPROM ausgebil- det ist.

Fig. 1

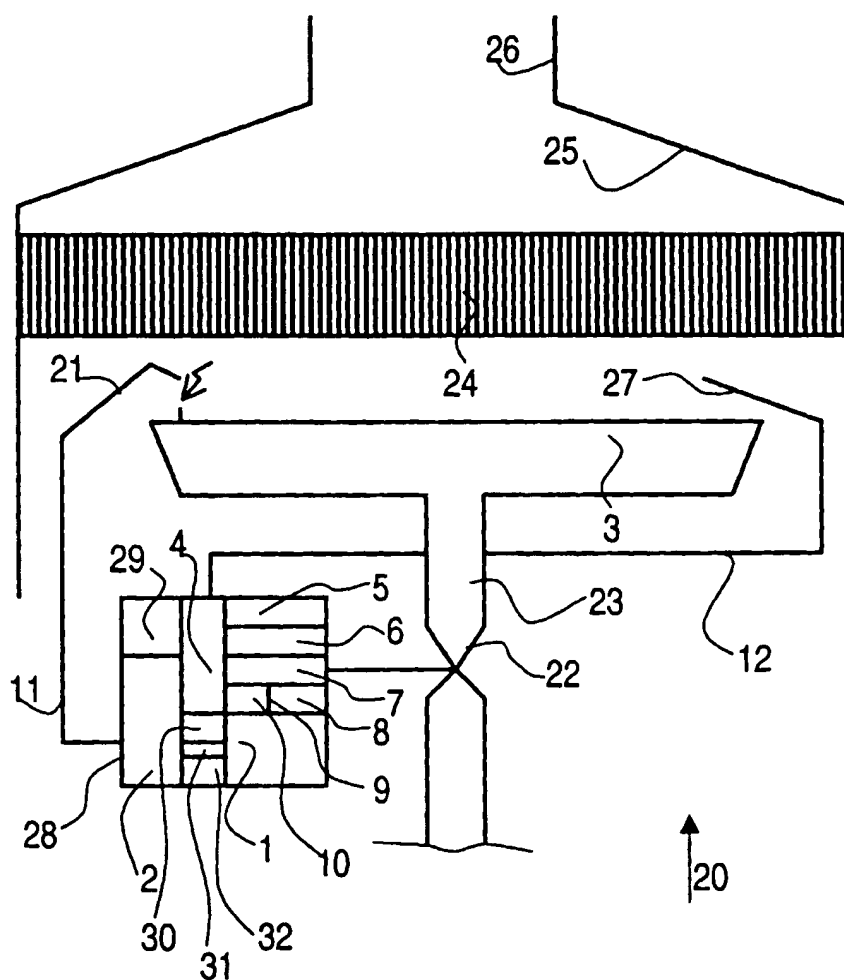


Fig. 2

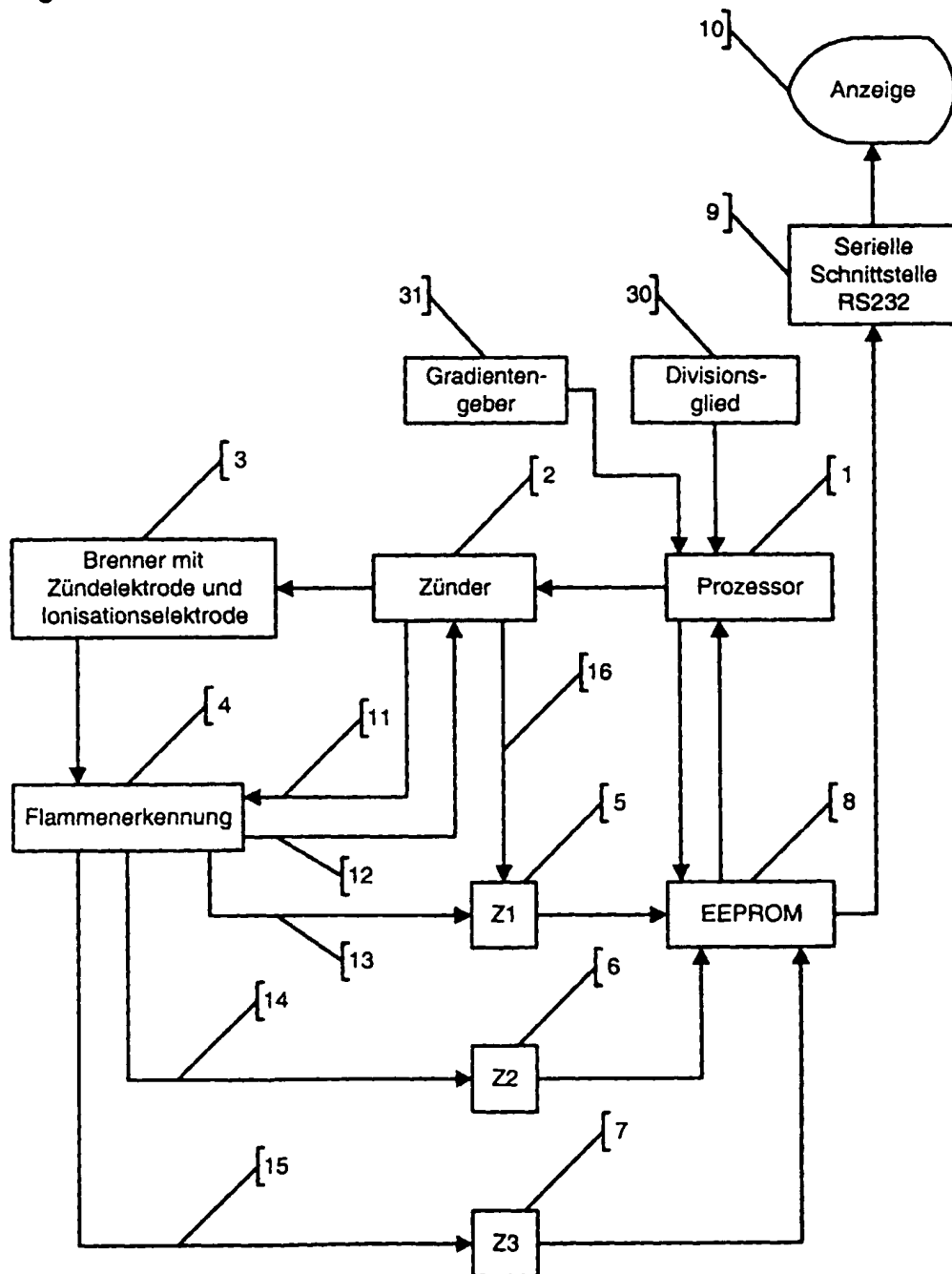


Fig. 3

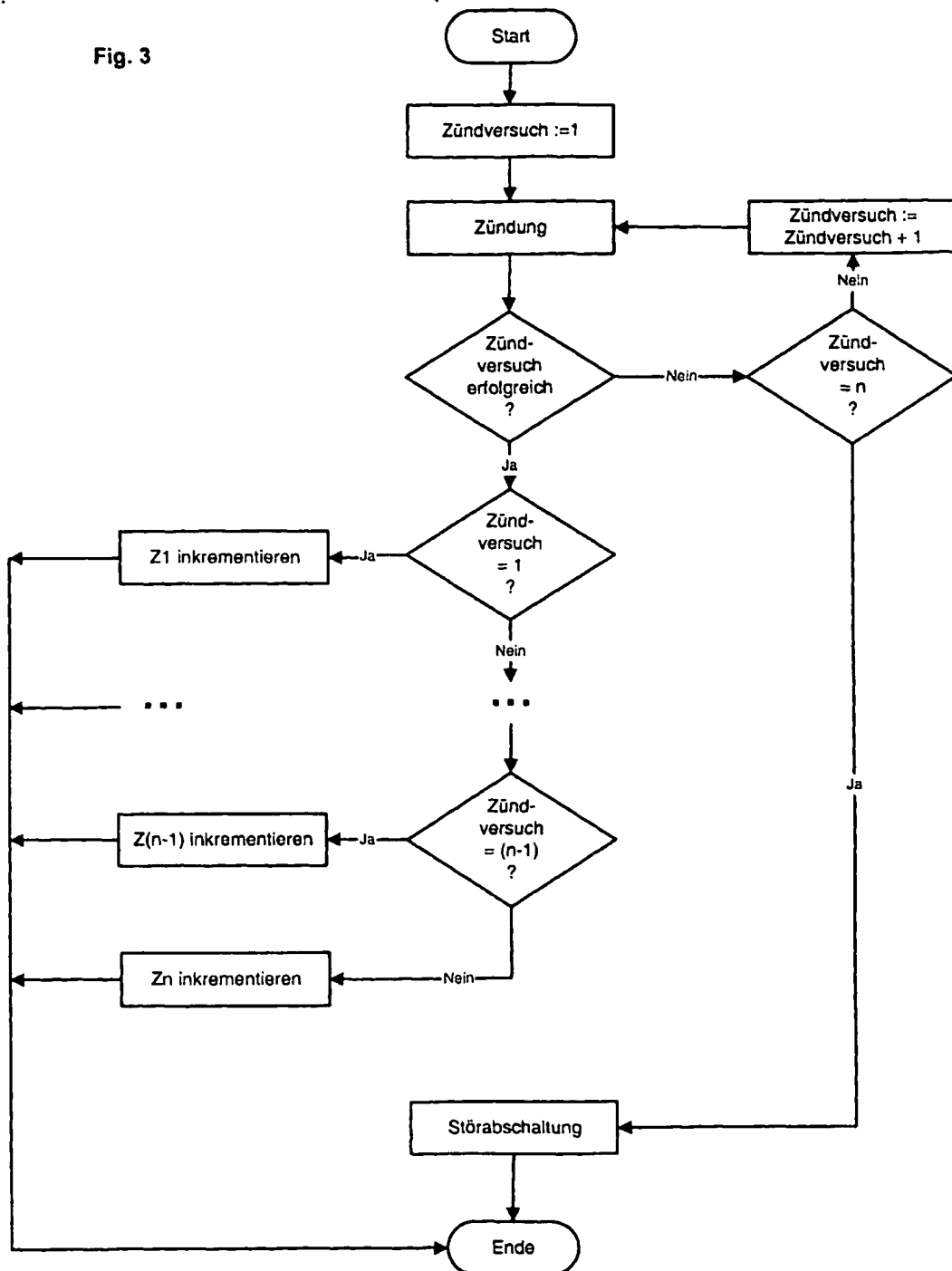


Fig. 4

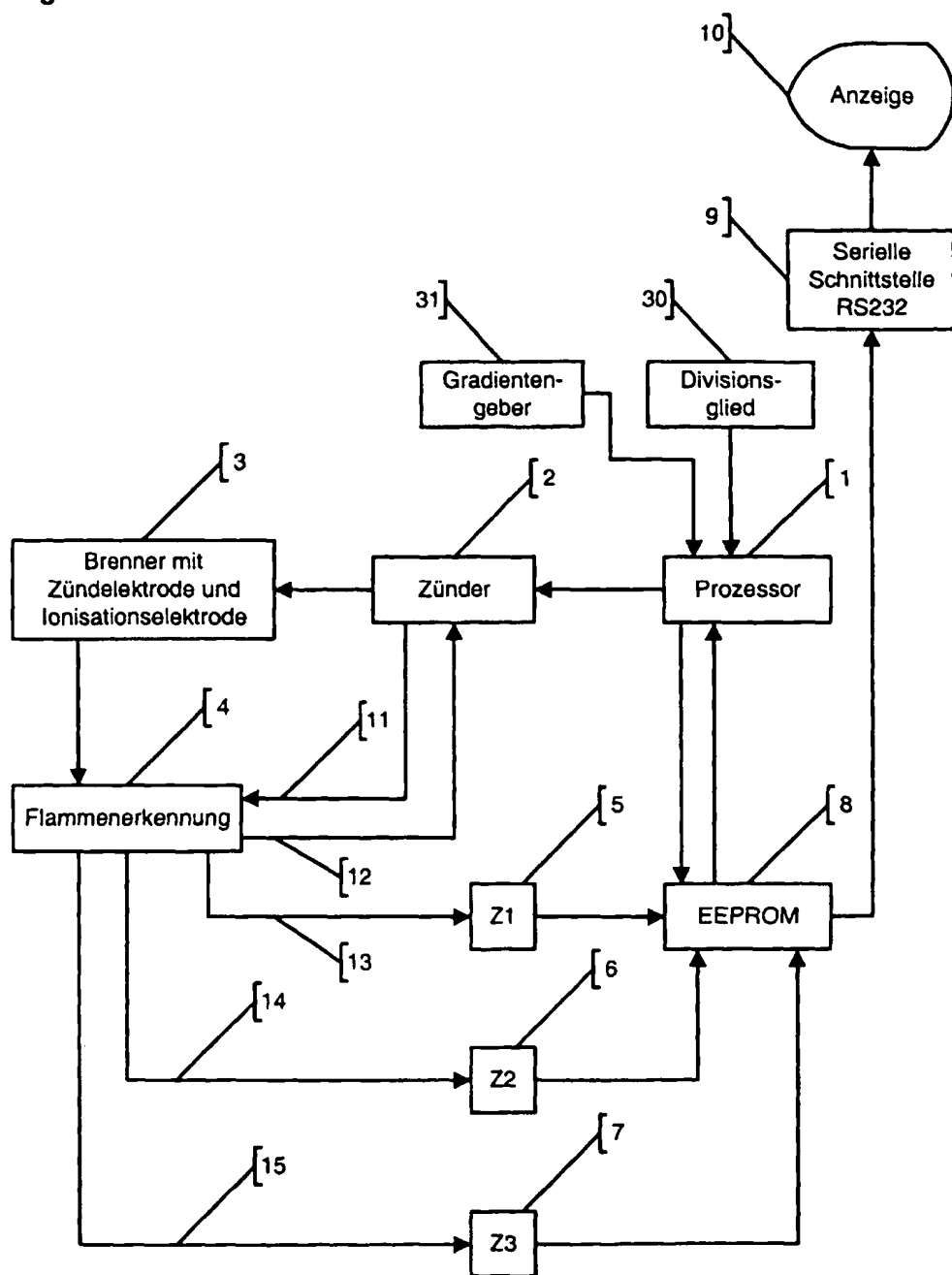
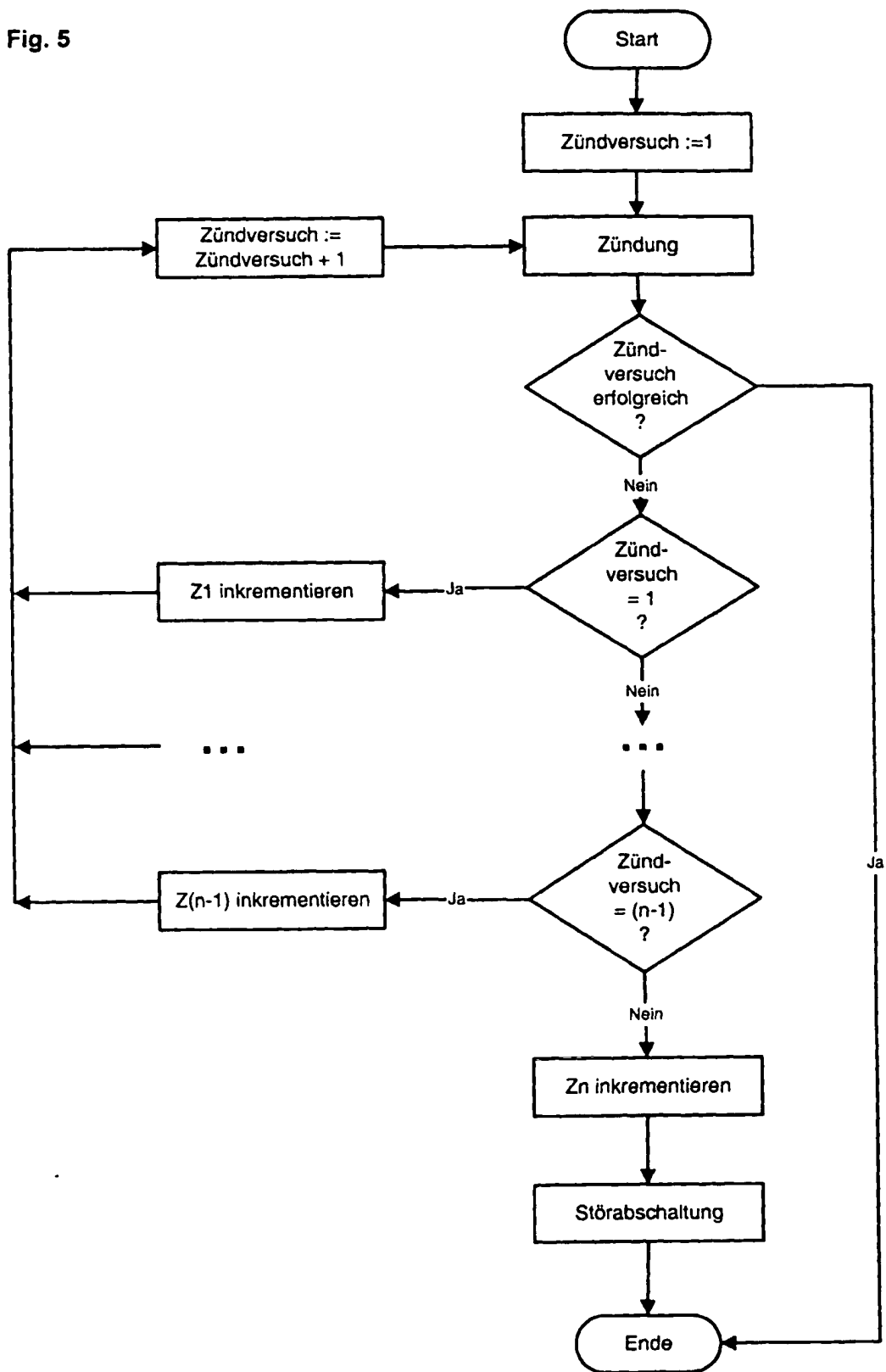


Fig. 5



(12)

(88) Veröffentlichungstag A3:

15.05.2002 Patentblatt 2002/20

(51) Int Cl.7: **F23N 5/20, F23N 5/12**

(43) Veröffentlichungstag A2:

27.09.2000 Patentblatt 2000/39

(21) Anmeldenummer: 00105904.7

(22) Anmeldetag: 22.03.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 23.03.1999 AT 52999

(71) Anmelder: **Joh. Vaillant GmbH u. Co.**

42859 Remscheid (DE)

(72) Erfinder: Maass, Andre

42107 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: Heim. Johann-Ludwig, Dipl.-Ing.

c/o Johann Vaillant GmbH u. Co.

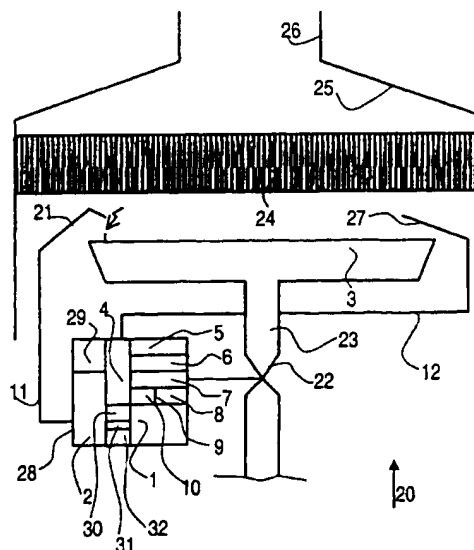
Berghauser Strasse 40

42859 Remscheid (DE)

(54) Verfahren zur Erkennung und Beurteilung von Zündproblemen

(57) Verfahren zur Erkennung und Beurteilung von Zündproblemen bei einem Gasbrenner aufweisenden Geräten, bei denen nach jedem Startbefehl für den Brenner die Flammen überwacht werden und bei Ausbleiben der Flammen innerhalb einer bestimmten Zeitspanne ein weiterer Zündversuch gestartet wird und nach einer bestimmten Anzahl von Zündversuchen eine Störschaltung erfolgt. Um auf einfache Weise auf den Zustand des Brenners schließen zu können, ist vorgesehen, daß nach jedem Startbefehl die Zahl der Zündversuche bis zur erfolgreichen Zündung gezählt werden, wobei die Anzahl der Startbefehle ermittelt wird, bei denen ein, bzw. zwei, bzw. $n-1$, bzw. n Zündversuche bis zur erfolgreichen Zündung erforderlich waren.

Fig. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 5904

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29. September 1995 (1995-09-29) & JP 07 119965 A (NORITZ CORP), 12. Mai 1995 (1995-05-12) * Zusammenfassung; Abbildung *	1-4	F23N5/20 F23N5/12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 039 (M-1075), 30. Januar 1991 (1991-01-30) & JP 02 275219 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 9. November 1990 (1990-11-09) * Zusammenfassung; Abbildung *	1,2,4,5	
A	DD 286 658 A (VEB METALLURGIEELEKTRONIK LEIPZIG) 31. Januar 1991 (1991-01-31) * Zusammenfassung; Abbildung *	1,2	
A	EP 0 498 034 A (PALOMA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 12. August 1992 (1992-08-12) * Zusammenfassung; Abbildung *	1,2	
A	AT 393 896 B (VAIILANT) 27. Dezember 1991 (1991-12-27) * Zusammenfassung; Abbildung *	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F23N
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. März 2002	Prüfer Kooijman, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument & Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 02 (P44C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 5904

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-03-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 07119965	A	12-05-1995	KEINE		
JP 02275219	A	09-11-1990	KEINE		
DD 286658	A	31-01-1991	DD	286658 A5	31-01-1991
EP 498034	A	12-08-1992	JP	3061429 B2	10-07-2000
			JP	5071735 A	23-03-1993
			DE	69126012 D1	12-06-1997
			EP	0498034 A2	12-08-1992
			ES	2100913 T3	01-07-1997
			SG	48016 A1	17-04-1998
			US	5571007 A	05-11-1996
AT 393896	B	27-12-1991	AT	30489 A	15-06-1991
			BE	1003678 A6	19-05-1992
			CH	681322 A5	26-02-1993
			DE	4004389 A1	16-08-1990
			FR	2643137 A1	17-08-1990
			GB	2229841 A	03-10-1990
			IT	1237963 B	19-06-1993
			NL	9000312 A	03-09-1990

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82